

# 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎症例 および内側型投球肘障害症例の上肢筋力の比較

Comparison of upper extremity muscle strength between patients with osteochondritis dissecans of the humeral capitellum and those with medial elbow injury

阿蘇卓也\*<sup>1</sup>, 田村将希\*<sup>1,2</sup>, 野口 悠\*<sup>1</sup>  
鈴木 昌\*<sup>2,3</sup>, 古屋貫治\*<sup>2,3</sup>, 西中直也\*<sup>2,3,4</sup>

キー・ワード : Osteochondritis dissecans of the humeral capitellum, medial elbow injury, upper extremity muscle strength

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎, 内側型投球肘障害, 上肢筋力

〔要旨〕 投球肘障害症例における上肢筋力についての報告は多いが, 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎(以下, OCD) 症例の上肢筋力について検討した報告は少ない. 本研究は OCD 症例と内側型投球肘障害(以下, 内側型) 症例の上肢筋力を比較し, OCD 症例の上肢筋力の特徴を検討することを目的とした.

対象は投球肘障害症例 19 例とした(OCD 症例 13 例, 内側型症例 6 例). 上肢筋力はゼロポジション近似肢位での肩関節外旋 (Zero 外旋) および肘関節伸展 (Zero リリース) 筋力, 僧帽筋中部筋力, 僧帽筋下部筋力, 前鋸筋筋力を測定した. 2 群間の筋力を Mann-Whitney の U 検定で比較を行い, 有意水準は 5% 未満とした.

Zero 外旋筋力 ( $p=0.511$ ), 僧帽筋中部筋力 ( $p=0.693$ ) および前鋸筋筋力 ( $p=0.693$ ) は 2 群間で差を認めなかった. Zero リリース筋力 ( $p=0.049$ ) と僧帽筋下部筋力 ( $p=0.032$ ) は OCD 症例で低下していた.

Zero リリース筋力と僧帽筋下部筋力の低下は OCD 症例の上肢筋力の特徴であることが示唆された.

## 緒 言

近年, 成長期野球選手を対象に, 投球肘障害特に上腕骨小頭離断性骨軟骨炎 (Osteochondritis Dissecans of Humeral Capitellum 以下, OCD) の早期発見を目的に全国的に野球肘検診が行われるようになっていく。鈴江ら<sup>1)</sup>は上腕骨内側上顆下端障害などの内側型投球肘障害(以下, 内側型)の発生率は 17.6%, OCD は 1.6% であると報告し, OCD の発生率は内側型ほど高くはない。しかし, OCD が進行すると将来的に関節症性変化に繋が

る可能性があることから, 早期発見例では保存的治療を行い, また, 進行例では解剖学的な関節面の修復を行うために手術療法を行う<sup>1)</sup>。いずれの治療方針においても競技から長期離脱の可能性があり, 選手への負担が大きいたことが推測されることから, OCD 発症予防は重要課題である。

OCD は内側型と同様に投球時の肘関節外反ストレスが発症要因として考えられている<sup>2)</sup>。われわれは過去に投球時の肘関節外反ストレス軽減には肩甲骨周囲筋機能に伴うゼロポジション近似肢位での肩関節外旋(以下, Zero 外旋)筋力および肘関節伸展(以下, Zero リリース)筋力が重要であることを報告した<sup>3,4)</sup>。また, OCD 症例では非投球側に比較し投球側の Zero リリース筋力が低下していると報告した<sup>5)</sup>。しかし, OCD 症例に着目して上肢筋機能を検討した報告は少ないのが現状であ

\*1 昭和大学藤が丘リハビリテーション病院リハビリテーションセンター

\*2 昭和大学スポーツ運動科学研究所

\*3 昭和大学藤が丘病院整形外科

\*4 昭和大学大学院保健医療学研究所

り、さらに同様の発症要因である内側型と発生率に差があることは何らかの上肢筋機能の差があると推測されるが、明らかにはなっていない。

本研究はOCD症例と内側型症例におけるZero外旋筋力、Zeroリリース筋力および肩甲骨周囲筋力を比較し、OCD症例の上肢筋機能の特徴を検討することを目的とした。

## 対象および方法

対象は当院整形外科にて投球肘障害と診断された野球選手19例(年齢 $12.8 \pm 1.6$ 歳, 身長 $155.2 \pm 11.7$ cm, 体重 $47.4 \pm 11.9$ kg)とし、OCD症例は13例、内側型症例は6例であった。対象者の競技歴は $4.4 \pm 1.9$ 年、ポジションは投手7名、捕手2名、野手10名であった。肩関節可動域(健側/患側)は屈曲 $167.2 \pm 6.0^\circ/165.0 \pm 9.2^\circ$ , 外転 $167.0 \pm 5.7^\circ/165.3 \pm 8.8^\circ$ ,  $90^\circ$ 外転位外旋 $93.1 \pm 6.0^\circ/97.8 \pm 8.8^\circ$ ,  $90^\circ$ 外転位内旋 $36.8 \pm 6.1^\circ/25.9 \pm 8.3^\circ$ であり著明な健患差はなかった。肘関節可動域(健側/患側)は屈曲 $135.0 \pm 6.5^\circ/132.1 \pm 12.6^\circ$ , 伸展 $7.9 \pm 7.0^\circ/2.1 \pm 8.4^\circ$ であった。また、肩関節下垂位での外転、外旋および内旋の徒手筋力テストは全例健患差を認めなかった。OCD症例における岩瀬らのX線病期分類<sup>6)</sup>は透亮期中央型6例、透亮期外側型1例、分離期前期3例、分離期後期2例、遊離期巢外型1例であった。OCD症例における内側型の既往について、全例肘関節内側に疼痛の既往はなかったが、X線肘関節屈曲 $45^\circ$ 正面位像で評価した上腕骨内側上顆骨形態<sup>7)</sup>は正常型4例(分離期前期2例、分離期後期1例、遊離期巢外型1例)、変形癒合型6例(透亮期中央型5例、分離期前期1例)、分節・骨片型3例(透亮期中央型1例、透亮期外側型1例、分離期後期1例)であった。当院受診からの治療歴について、透亮期中央型および外側型であった7例は保存療法を行い、診断後 $5.2 \pm 0.8$ ヶ月で投球を再開した。また、分離期前期、後期および遊離期巢外型であった6例は全例手術療法(骨片摘出および骨髄刺激法1例、骨釘移植術2例、肋軟骨移植術3例)を行い、術後 $4.8 \pm 0.8$ ヶ月で投球を再開した。本研究の内側型症例は上腕骨内側上顆骨端線離開が6例であり、全例保存療法を行った。また、投球再開までの期間は $1.7 \pm 1.1$ ヶ月であった。投球再開までは全例理学療法を行い、その内容はOCD症例、内側型症例ともに肘関節への荷重を避けた状態で下肢体幹および肩甲

骨機能改善を目的としたエクササイズを施行した。また、肘関節周囲筋に対しては廃用性の筋力低下を予防する目的で等尺性筋収縮訓練を実施した。本研究の測定はOCD症例、内側型症例ともに単純X線、CT、MRI所見にて病変部の改善もしくは修復が認められ、上肢専門医によって投球再開が許可された時点で行った。測定時には全例肩関節および肘関節を含め全身に疼痛を認めなかった。本研究は本学臨床試験審査委員会の承認を受けて実施され、対象者およびその保護者には測定前に本研究の趣旨および測定時におけるリスクを十分に説明し両者から同意を得た(承認番号F2019C42)。

本研究の測定項目は投球側のZero外旋筋力(図1-a)およびZeroリリース筋力(図1-b)、僧帽筋中部筋力(図1-c)、僧帽筋下部筋力(図1-d)、前鋸筋筋力(図1-e)とし、ハンドヘルドダイナモメーター(徒手筋力計モービィMT-100, 酒井医療株式会社)を使用して測定を行った<sup>5,8,9)</sup>。なお、筋力測定前には肩関節や肘関節周囲のストレッチなどの十分なウォーミングアップを行った。

Zero外旋筋力とZeroリリース筋力の測定姿勢は立位とした。肩関節の測定肢位は肩甲棘と上腕骨長軸が1直線上に配列するゼロポジション近似肢位とし、肘関節を壁面に固定した。さらに、肘関節 $90^\circ$ 屈曲位、前腕回内外中間位を開始肢位とした。抵抗部位は前腕遠位部として、Zero外旋筋力は等尺性肩関節外旋運動を行わせ、Zeroリリース筋力は等尺性肘関節伸展運動を行わせた。

僧帽筋中部筋力と僧帽筋下部筋力の測定姿勢は腹臥位、また前鋸筋筋力は背臥位とした。僧帽筋中部筋力は肩関節 $90^\circ$ 外転位、肘関節 $90^\circ$ 屈曲位を開始肢位とした。抵抗部位は上腕遠位部として、等尺性肩甲骨内転運動を行わせた。また、僧帽筋下部筋力は肩関節 $145^\circ$ 外転位、肘関節伸展位および前腕回外位を開始肢位とした。抵抗部位は前腕遠位部として、等尺性肩甲骨内転・下制運動を行わせた。前鋸筋筋力は肩関節 $90^\circ$ 屈曲位、肘関節 $90^\circ$ 屈曲位および前腕回内外中間位を開始肢位とした。抵抗部位は尺骨肘頭部として、等尺性肩甲骨外転運動を行わせた。

Zero外旋筋力、Zeroリリース筋力、僧帽筋中部筋力、僧帽筋下部筋力および前鋸筋筋力は3秒間の測定を3回ずつ行った。各筋力の平均値を算出後、自体重で除し正規化を行った。



図1 上肢筋力測定  
 a : Zero 外旋筋力 b : Zero リリース筋力 c : 僧帽筋中部筋力 d : 僧帽筋下部筋力 e : 前鋸筋筋力  
 実線 (→) は運動方向, 破線 (⇄) は抵抗方向を示す。

統計学的解析には解析ソフトウェア (JMP pro 14, SAS 社) を使用した. OCD 症例と内側型症例での背景因子 (年齢, 身長, 体重, 競技歴, ポジション, 肘関節可動域, 投球再開までの期間) および上肢筋力の比較は Mann-Whitney の U 検定と  $\chi^2$  検定を用いた. また, 上肢筋力発揮と時間的因子との関連を検討するために Spearman の順位相関係数を用いて競技歴と上肢筋力間の相関を検討した. 有意水準は 5% 未満とした.

## 結果

背景因子の比較結果を表 1 に示す. 年齢, 身長, ポジションおよび肘関節伸展可動域は OCD 症例と内側型症例の間に差を認めなかった (年齢  $p=0.195$ , 身長  $p=0.064$ , ポジション  $p=0.160$ , 肘関節伸展可動域  $p=0.273$ ). OCD 症例の体重 ( $p=0.039$ ), 競技歴 ( $p=0.012$ ) および投球再開までの期間 ( $p<0.001$ ) は有意に高値を示した. また, 肘関節屈曲可動域は OCD 症例で有意に低値を示した ( $p=0.009$ ).

OCD 症例と内側型症例における筋力値の比較結果を表 2 に示す. OCD 症例と内側型症例の間に

Zero 外旋筋力 ( $p=0.511$ ), 僧帽筋中部筋力 ( $p=0.693$ ) および前鋸筋筋力 ( $p=0.693$ ) に差を認めなかった. 一方, Zero リリース筋力 ( $p=0.049$ ) と僧帽筋下部筋力 ( $p=0.032$ ) は OCD 症例で有意に低値を示した.

競技歴と上肢筋力間の相関についての結果を表 3 に示す. OCD 症例, 内側型症例ともに競技歴と上肢筋力間に相関関係は認めなかった.

## 代表症例

13 歳男児 (身長 165cm, 体重 51kg). 小学 6 年生の頃から右肘関節外側の疼痛があり他院にて加療していたが, 肘関節疼痛が消失しないため, 精査目的に当院を受診した. OCD 分離期前期と診断され病変部が修復されるまで肘関節への負荷は避け理学療法を行っていたが, 初診から 3 か月で日常生活においても疼痛が生じたため, 骨片摘出および骨髓刺激法を施行した. 術後は肘関節可動域訓練を行い, 下肢体幹および肩甲骨機能改善を目的としたエクササイズも並行して行った. 術後 4 か月の単純 X 線, CT 所見にて病変部の修復が認められたため投球を再開した. 投球再開時の肘



表 1 対象者における背景因子の比較

	OCD 症例	内側型症例
年齢 (歳)	13.2±1.6	12.2±1.6
身長 (cm)	159.2±9.7	146.5±11.7
体重 (kg)	51.4±10.8*	38.7±9.8
競技歴 (年)	5.1±1.7*	2.8±0.8
ポジション	投手 3 名, 捕手 2 名, 野手 8 名	投手 4 名, 野手 2 名
肘関節屈曲可動域 (°)	128.1±12.8†	140.8±6.6
肘関節伸展可動域 (°)	0.8±9.3	5.0±5.5
投球再開までの期間 (ヶ月)	5.0±0.8‡	1.7±1.1

平均値±標準偏差 2群間のポジションの比較はχ<sup>2</sup>検定を使用

\*p<0.05 †p<0.01 ‡p<0.001

表 2 OCD 症例と内側型症例における筋力値の比較

	OCD 症例	内側型症例
Zero 外旋筋力	0.53±0.23	0.63±0.27
Zero リリース筋力	0.79±0.13*	1.09±0.36
僧帽筋中部筋力	0.72±0.27	0.76±0.57
僧帽筋下部筋力	0.37±0.19*	0.65±0.34
前鋸筋筋力	1.19±0.65	1.15±0.84

平均値±標準偏差 単位 N/kg

\*p<0.05

表 3 競技歴と上肢筋力との相関

		競技歴	
		ρ	p
OCD 症例	Zero 外旋筋力	0.28	0.346
	Zero リリース筋力	-0.34	0.269
	僧帽筋中部筋力	0.06	0.853
	僧帽筋下部筋力	-0.12	0.610
	前鋸筋筋力	0.11	0.718
内側型症例	Zero 外旋筋力	-0.46	0.355
	Zero リリース筋力	-0.62	0.192
	僧帽筋中部筋力	-0.31	0.552
	僧帽筋下部筋力	0.09	0.862
	前鋸筋筋力	-0.80	0.055

ρ: 相関係数

関節可動域は屈曲 120°, 伸展 20°, Zero リリース筋力と僧帽筋下部筋力はそれぞれ 0.71N/kg, 0.42N/kg であった。シャドーピッチング動作は十分な肩関節外転角度を確保できず, 肘関節屈曲位でボールリリースに至っていた (図 2-a)。僧帽筋下部の筋収縮後の Zero リリース筋力は 0.77N/kg となり, 即時的に向上した。Zero リリース筋力向上後のシャドーピッチング動作は向上前より肩関節外転角度を確保でき, 肘関節伸展位でボールリリースに至っていた (図 2-b)。

## 考 察

投球肘障害症例の上肢筋機能について報告は散見されるが<sup>3,4)</sup>, OCD 症例に限定して上肢筋機能を検討した報告は少なく, OCD 症例の機能的特徴については不明な部分が多い。本研究は OCD 症例と内側型症例における Zero 外旋筋力, Zero リリース筋力および肩甲骨周囲筋力を比較し, OCD 症例の上肢筋機能の特徴を検討することを目的とした。

本研究の背景因子のうち体重, 競技歴, 投球再開までの期間および肘関節屈曲可動域は 2 群間に有意な差を認めた。筋力について, 後期コッキン

グ期肩関節最大外旋位 (Maximum External Rotation 以下, MER) での肩関節機能の指標である Zero 外旋筋力<sup>3)</sup>, 僧帽筋中部筋力および前鋸筋筋力は 2 群間で差を認めなかった。しかし, 加速期以降における肩関節および肘関節機能の指標である Zero リリース筋力<sup>4)</sup> と僧帽筋下部筋力は OCD 症例で低下していた。さらに, OCD 症例, 内側型症例の上肢筋力は競技歴と関係性を認めなかった。つまり, 競技歴の長さによらず, Zero リリース筋力および僧帽筋下部筋力の低下は OCD 症例の上肢筋機能の特徴である可能性が示唆された。

背景因子のうち体重について, OCD 症例と健常者間には体重差はなく<sup>10)</sup>, また, OCD 症例と内側型症例との間にも差はないことが示されている<sup>11)</sup>。本研究では OCD 症例と内側型症例の間に体重差を認めたが, 過去の報告を踏まえると体重が重いことが必ずしも OCD 症例の特徴とは言い切れないと考える。また, 競技歴について本研究では OCD 症例の方が内側型症例より長かった一

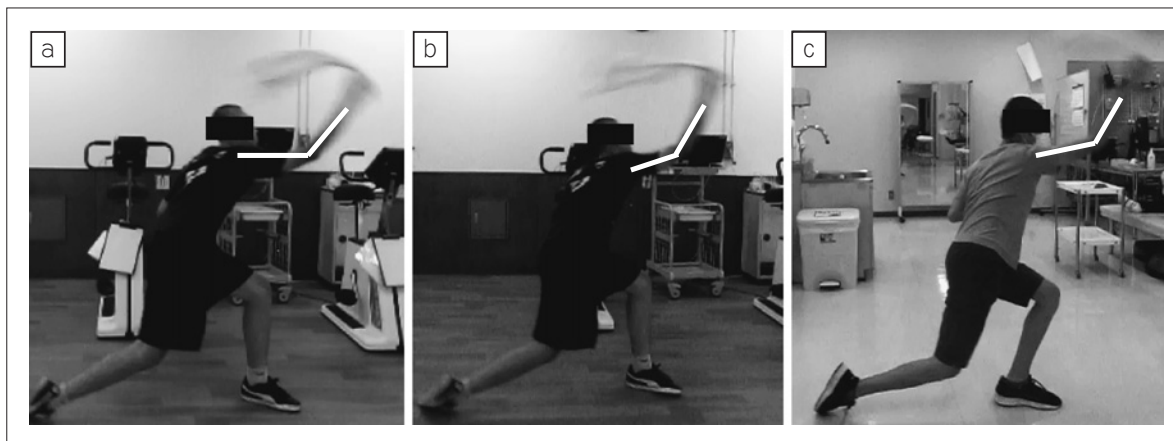


図2 OCD 症例および内側型症例のシャドーピッチング動作  
 a : OCD 症例 (Zero リリース筋力向上前) b : OCD 症例 (Zero リリース向上後) c : 内側型症例  
 a, c は投球再開時の動作を示す。Zero リリース筋力向上後 (b) では向上前 (a) より肩関節外転角度を確保でき、肘関節伸展位でボールリリースに至っている。ボールリリース付近では内側型症例 (c) より OCD 症例 (a) の方が肩関節外転角度低下および肘関節屈曲位が著明であることが観察される。

方、柴田ら<sup>12)</sup>は競技歴と OCD 発症には関係性がないことを報告している。競技継続つまり繰り返しの投球によって上腕骨小頭に影響を及ぼすことも考えられるが、本研究の OCD 症例、内側型症例ともに競技歴と上肢筋力間に関係性がないことや柴田らの報告を踏まえると、OCD の発症は時間的要因だけでは説明できないことが示唆された。肘関節可動域について、OCD 症例では肘関節伸展可動域より屈曲可動域制限を呈している選手の方が多いと報告されており<sup>10)</sup>、過去の報告と類似する結果となった。本研究の OCD 症例には手術症例が混在していることも一因と考えられるが、肘関節周囲筋の柔軟性や腕橈関節の形態変化を測定していないため OCD 症例に肘関節屈曲可動域制限が生じた要因を断定することはできない。背景因子は対象者の特徴を示すためのデータであり、病態発症との関係性を明確にすることは困難である。しかし、OCD 症例と内側型症例の背景因子を比較した報告は多くはなく、今後症例数を増やすことで OCD 症例に共通する基礎的な身体特性を把握できると考える。

Zero 外旋筋力、僧帽筋中部筋力および前鋸筋筋力について考察する。

Zero 外旋筋力発揮には肩甲骨後傾機能が必要であり<sup>13)</sup>、投球肘障害症例では Zero 外旋筋力および前鋸筋筋力が低下していることが特徴である<sup>3,14)</sup>。本研究では肩甲骨後傾のモーメントアームを有する前鋸筋筋力が 2 群間で差を認めなかった

ため Zero 外旋筋力に差が生じなかったと考えられる。つまり、Zero 外旋筋力および前鋸筋筋力の低下は OCD 症例と内側型症例の共通因子であると考えられた。Zero 外旋筋力の低下は MER での肘関節外反ストレスを増加させると考えられている<sup>3)</sup>。本研究の OCD 症例のうち約 70% (13 例中 9 例) に上腕骨内側上顆骨形態異常を有していることから、OCD 症例は内側型症例と同様に過大な肘関節外反ストレスに曝されていたと推測できる。さらに、Tyler ら<sup>15)</sup>は肩甲骨周囲筋力と投球肘障害発症との関係性を前向きに調べた結果、僧帽筋中部筋力と投球肘障害発症との関係性は少ないことを報告した。本研究において僧帽筋中部筋力は 2 群間に差を認めなかったことから、僧帽筋中部筋力は OCD 症例と内側型症例ともに保たれている可能性があった。

OCD 症例における Zero リリース筋力と僧帽筋下部筋力について、吉松らは軽度肩関節外転位での等速性肘関節伸展筋力を OCD 症例と内側型症例で比較した結果、2 群間には差がなかったことを報告した<sup>16)</sup>。本研究の肩関節肢位は、吉松らの報告よりも実際の投球動作に近いゼロポジション近似肢位で行った。そのため、OCD 症例と内側型症例との間に Zero リリース筋力の差が生じ、肘関節伸展筋力以外の機能が関係していると考えられた。Zero リリース筋力は肩甲骨周囲筋から影響を受けることが特徴であり、西中ら<sup>13)</sup>は肩関節ゼロポジションの保持には肩甲骨を上方回旋位で固

定する必要があると報告した。浜田ら<sup>17)</sup>は高校野球選手において投球肩肘障害を有している選手は健常者に比較して僧帽筋下部筋力の低下があることを報告した。浜田らの報告は肘関節障害部位を明記していないので結論付けることはできないが、投球肘障害は内側型が多いことを考慮すると<sup>1)</sup>、僧帽筋下部筋力は健常者に対し内側型症例で低下している可能性がある。また、本研究結果を踏まえると OCD 症例は著しい僧帽筋下部筋力低下があることが窺え、OCD 症例では内側型症例に比較しより肩甲骨上方回旋位保持が困難であると考えられた。つまり、OCD 症例では遠位関節で十分に筋力を発揮するために必要な肩甲骨固定性が内側型症例より低下していたために Zero リリース筋力に差を認めた可能性があった。また、本研究の測定時期についても考慮する必要がある。本研究では治療介入し、投球再開できた時に測定を行っていることから、必ずしも障害発症時の筋力については反映していない。投球再開までの期間は OCD 症例が長く、その間は肩甲骨機能改善のエクササイズを行っていたのにも関わらず OCD 症例のほうが Zero リリース筋力および僧帽筋下部筋力は低値を示した。臨床では代表症例に示すように僧帽筋下部のエクササイズで即時的に Zero リリース筋力は改善する。しかし、本研究の測定時期や結果を踏まえると、OCD 症例では内側型症例より Zero リリース筋力および僧帽筋下部筋力の改善に時間を要する可能性が示唆された。

Zero リリース筋力と投球動作との関係性について、Zero リリース筋力は加速期以降におけるゼロポジション近似肢位での肘関節伸展位保持のために必要な肘関節および肘関節機能の指標である<sup>4)</sup>。また、Zero リリース筋力の低下は加速期からボールリリースにかけて肘関節外転角度低下および肘関節伸展位保持困難に繋がるとされる<sup>4)</sup>。図 2-a, c は OCD 症例と内側型症例のボールリリース付近の動作を示しており、OCD 症例、内側型症例ともに肘関節外転角度低下かつ肘関節屈曲位でボールリリースを迎えているが、OCD 症例の方が肘関節外転角度低下かつ肘関節屈曲角度が大きいことが観察される。このような投球動作は臨床では多く観察され、坂田ら<sup>18)</sup>が指摘する OCD 症例の投球動作の特徴と一致する部分がある。さらに、図 2-a は投球再開時のシャドーピッチング動作であり、治療介入後であることを踏まえると、OCD

発症時には肘関節外転角度低下や肘関節屈曲角度がより大きい投球動作であった可能性がある。投球時の肘関節外転角度低下は肘関節内反トルクを増加させることや、肘関節伸展位よりも屈曲位のほうが肘関節外反角度は大きくなることが報告されている<sup>19,20)</sup>。OCD 症例における投球時の肘関節内反トルクについては不明な点が多いが、OCD 症例では Zero リリース筋力つまりゼロポジション近似肢位での肘関節伸展位保持能力が低下していることを踏まえると、MER だけではなく加速期以降において内側型症例より大きな肘関節外反ストレスを受けていると推測される。以上より、Zero リリース筋力低下は投球時において上腕骨小頭への力学的負荷を高める危険因子であると考えられた。

本研究の限界は対象者数が少ないことが挙げられる。内側型症例が 6 例であることは対象者数としては少なく、対象者数が増えた場合、今回得られた結果と異なる可能性はある。今後は検定力や効果量を加味して対象者数を決定していく必要がある。また、OCD 症例において保存症例と手術症例が混在していることおよび投球肘障害発症との直接的な関係性を示せていないことも研究限界として挙げられる。一方、過去の報告では投球肘障害症例の上肢筋力のデータは疾患で区別されることは少なかったが、本研究では OCD 症例と内側型症例の上肢筋力を比較し OCD 症例における上肢筋機能の特徴を明らかにできたことは研究の強みである。本研究結果を踏まえ今後は研究デザインを改良し、また、OCD 発症との関係性を前向きに調査することで、野球肘検診などで活用できるデータを構築していきたいと考える。

## 結 語

OCD 症例と内側型症例における上肢筋力を比較した。OCD 症例と内側型症例の間には Zero 外旋筋力、僧帽筋中部筋力および前鋸筋筋力の差はなかったが、Zero リリース筋力と僧帽筋下部筋力は OCD 症例で低下していた。以上より、Zero リリース筋力と僧帽筋下部筋力の低下は OCD 症例の上肢筋機能の特徴であることが示唆された。

## 利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。



## 文 献

- 1) 鈴江直人, 岩瀬毅信, 柏口新二. 成長期のスポーツ肘障害. 関節外科. 2006; 25: 65-69.
- 2) 亀井啓太, 井上 亮, 山本裕司, 他. 有限要素法を用いた投球動作における上腕骨小頭の応力分布の検討. 臨床バイオメカニクス. 2018; 18: 233-236.
- 3) 千葉慎一, 山口光國, 三原研一, 他. 小中学生の野球肘患者におけるゼロポジション外旋筋力評価の意義. 日肘会誌. 2005; 12: 73-74.
- 4) 田村将希, 千葉慎一, 尾崎尚代, 他. 肩挙上位での肘伸展運動の検討 投球動作との関連性. 日肘会誌. 2017; 24: 382-384.
- 5) 阿蘇卓也, 田村将希, 千葉慎一, 他. 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎症例におけるゼロポジション近似肢位での肩関節外旋筋力及び肘関節伸展筋力の調査. 日肘会誌. 2019; 26: 169-173.
- 6) 岩瀬毅信, 井形高明. 上腕骨小頭骨軟骨障害. 整形外科 MOOK. 1988; 54: 26-44.
- 7) 中井大輔, 間瀬泰克, 白石 稔. 肘関節内側部痛をもつ野球選手における肘外反動揺性に影響する因子. 整スポ会誌. 2016; 36: 40-44.
- 8) Hislop HJ, Montgomery J. 上肢の筋力テスト. In : 津山直一, 中村耕三(編). 新・徒手筋力検査法. 第8版. 東京 : 協同医書出版社 ; 75-81, 2008.
- 9) Michener LA, Boardman ND, Pidcoe PE, et al. Scapular Muscle Test in Subjects With Shoulder Pain and Functional Loss: Reliability and Construct Validity. Phys Ther. 2005; 85: 1128-1138.
- 10) 堀内俊樹, 西田祐介, 坂本裕太. 野球肘検診の調査結果と今後の展望. 理学療法科学. 2018; 33: 969-973.
- 11) Saito A, Minagawa H, Watanabe H, et al. Elasticity of the Pronator Teres Muscle in Youth Baseball Players with Elbow Injuries: Evaluation Using Ultrasound Strain Elastography. J Shoulder Elbow Surg. 2018; 27: 1642-1649.
- 12) 柴田邦央, 早川克彦, 中根高志. 若年者野球肘の単純 X 線学的検討. 中部整災誌. 2005; 48: 97-98.
- 13) 西中直也, 千葉慎一, 田村将希. 投球障害肩 診察のポイント, 診断のコツ. MB Orthop. 2017; 30: 1-7.
- 14) 吉田一也, 佃 文子, 小松 猛. 投球障害発生前の肩甲骨周囲の身体特性の比較 : 大学硬式野球選手に着目して. びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要. 2018; 15: 33-39.
- 15) Tyler TF, Mullaney MJ, Mirabella MR, et al. Risk Factors for Shoulder and Elbow Injuries in High School Baseball Pitchers: The Role of Preseason Strength and Range of Motion. Am J Sports Med. 2014; 42: 1993-1999.
- 16) 吉松俊紀, 吉松俊一, 山岸千晶, 他. 肘・体幹の等速性筋力からみた野球肘の検討. 骨・関節・靭帯. 2005; 18: 991-995.
- 17) 浜田純一郎, 藤田和樹, 遠藤和博, 他. 高校野球選手にみられる肩・肘障害とコンディショニング. 臨床スポーツ医学. 2008; 25: 657-663.
- 18) 坂田 淳, 鈴川仁人, 赤池 敦, 他. 投球フォームからみた上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の危険因子の検討. 整スポ会誌. 2014; 34: 53-58.
- 19) Matsuo T, Fleisig GS. Influence of Shoulder Abduction and Lateral Trunk Tilt on Peak Elbow Varus Torque for College Baseball Pitchers During Simulated Pitching. J Appl Biomech. 2006; 22: 93-102.
- 20) Morrey BF, An KN. Articular and Ligamentous Contributions to Stability of the Elbow Joint. Am J Sports Med. 1983; 11: 315-319.

---

(受付 : 2020 年 12 月 21 日, 受理 : 2021 年 11 月 1 日)

## Comparison of upper extremity muscle strength between patients with osteochondritis dissecans of the humeral capitellum and those with medial elbow injury

Aso, T.<sup>\*1</sup>, Tamura, M.<sup>\*1,2</sup>, Noguchi, Y.<sup>\*1</sup>  
Suzuki, M.<sup>\*2,3</sup>, Furuya, K.<sup>\*2,3</sup>, Nishinaka, N.<sup>\*2,3,4</sup>

<sup>\*1</sup> Department of Rehabilitation, Showa University Fujigaoka Rehabilitation Hospital

<sup>\*2</sup> Showa University Research Institute for Sport and Exercise Sciences

<sup>\*3</sup> Department of Orthopaedic Surgery, Showa University Fujigaoka Hospital

<sup>\*4</sup> Showa University, Graduate School of Health Sciences

**Key words:** Osteochondritis dissecans of the humeral capitellum, medial elbow injury, upper extremity muscle strength

**[Abstract]** Many researchers have reported on upper extremity muscle strength in patients with an elbow injury. However, very few reports on upper extremity muscle strength in patients with osteochondritis dissecans of the humeral capitellum (OCD) are available. This study aimed to compare the upper extremity muscle strength between OCD and medial elbow injury (ME) patients and to investigate the characteristics of upper extremity muscle strength in OCD patients.

Nineteen patients (OCD: n=13, ME: n=6) were included in this study. We assessed the strength of shoulder external rotation (Zero ER) and elbow extension (Zero release) near the zero position, middle trapezius (MT), lower trapezius (LT), and serratus anterior (SA). The data for each variable were compared between OCD and ME patients using the Mann-Whitney U test. The significance level was set at  $p < 0.05$ .

The strength of Zero ER, MT, and SA were not significantly different between OCD and ME patients ( $p=0.511$ ,  $p=0.693$ , and  $p=0.693$ , respectively). The strength of Zero release and LT decreased in OCD patients ( $p=0.049$  and  $p=0.032$ , respectively).

The strength of Zero release and LT weakness may be characteristic of upper extremity muscle strength in OCD patients.